

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Proyecto de Diseño de Vehículos Marinos
Clave de la asignatura:	NVH-1033
SATCA¹:	1-3-4
Carrera:	Ingeniería Naval

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta un elemento de competencia al perfil profesional del Ingeniero Naval para adquirir las capacidades y habilidades en una competencia profesional:

- Evalúa la factibilidad técnica y económica de proyectos navales para verificar sus requerimientos de operación y de mercado.

Este elemento de competencia se integra con otros en la unidad de competencia siguiente:

- ✓ Valora el diseño del producto naval para verificar los requerimientos de parámetros técnicos, tecnológicos, normativos, económicos, financieros, sociales y ambientales.

El elemento de competencia consiste en el siguiente desempeño específico:

- Evalúa el proyecto del producto naval atendiendo todos los requerimientos para su operación.

Su importancia es relevante en el área de desempeño de proyectos ya que es una herramienta esencial para el desarrollo de proyectos de diseño de vehículos marinos.

La asignatura consiste en un curso de proyecto de diseño de vehículos marinos donde el énfasis se centra en el desarrollo de un proyecto de diseño de un vehículo marino.

Tiene como pre-requisitos Diseño de Vehículos Marinos, Diseño Estructural Naval, Diseño de Elementos de Máquinas, Dinámica de Vehículos Marinos, y Formulación y Evaluación de Proyectos.

Intención didáctica

Se organiza el temario en tres temas, delimitando claramente los procedimientos de estudio correspondientes a las fases de perfil, pre-factibilidad y factibilidad.

El primer tema se subdivide en dos subtemas. El primer subtema aborda el estudio de diagnóstico del proyecto, la generación y análisis de la idea del proyecto, la identificación de las principales alternativas de realización del proyecto y, la identificación de las restricciones implícitas en las normativas de diseño, construcción y operación. El segundo subtema proporciona el estudio técnico del diseño conceptual del proyecto, el cual se desarrolla para el proyecto particular del vehículo o artefacto naval, a través del proceso iterativo del diseño en su fase conceptual iniciándolo mediante el análisis de la misión del vehículo o artefacto naval y la primeras aproximaciones de estimaciones de pesos, volúmenes y costos, generando ideas para resolver los problemas derivados de la misión, desarrollando

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

las medidas económicas de mérito, la modelación del problema para su optimización, los análisis de sensibilidad, la delineación del diseño de los sistemas integrados, las primeras aproximaciones al análisis de mercado, la investigación del mercado del producto naval, la selección y el diseño para un mercado específico, la estimación de la rentabilidad económica, el análisis del proceso de diseño conceptual, la aplicación e iteración del proceso de diseño y, la discusión de las soluciones encontradas en esta fase al diseño del producto naval. En esta fase corresponde estudiar todos los antecedentes que permitan formar juicio respecto a la conveniencia y factibilidad técnico –económica de llevar a cabo la idea del proyecto. En la evaluación se deben determinar y explicitar los beneficios y costos del proyecto. El perfil permite, en primer lugar, analizar su viabilidad técnica de las alternativas propuestas, descartando las que no son factibles técnicamente y evaluar las alternativas técnicamente factibles.

El segundo tema se subdivide en tres subtemas. El primer subtema aborda el estudio de mercado preliminar, la estimación de los ingresos del vehículo o artefacto naval operando en cierta zona o ruta geográfica donde prestará sus servicios bajo condiciones de competencia del mercado. El segundo subtema proporciona el estudio técnico del diseño preliminar, el cual se desarrolla para el proyecto particular del vehículo o artefacto naval, a través de la fase del proceso correspondiente al diseño preliminar, aplicando e iterando el proceso de diseño y, la discusión de las soluciones encontradas en esta fase al diseño del producto naval. El tercer subtema trata el estudio financiero preliminar, el cual se desarrolla para el proyecto particular del vehículo o artefacto naval, la estimación de la rentabilidad económica del vehículo o artefacto naval. En esta fase se examinan en detalle las alternativas consideradas más convenientes, las que fueron determinadas en general en la fase anterior. Para la elaboración del estudio de pre factibilidad del proyecto deben analizarse en detalle los aspectos identificados en la fase de perfil, especialmente los que inciden en la factibilidad y rentabilidad de las posibles alternativas. Entre estos aspectos sobresalen el mercado, la tecnología, la zona geográfica o ruta específica de operaciones, y las restricciones normativas que regulan el diseño, construcción y operación. Conviene plantear primero el análisis en términos puramente técnicos, para después seguir con los de mercado y financiero, consolidando éstos en uno solo, análisis económico. Ambos análisis, técnico y económico, permiten calificar las alternativas u opciones de proyectos y, como consecuencia de ello, elegir la que resulte más conveniente con relación a las condiciones existentes.

El tercer tema se subdivide en tres subtemas. El primer subtema aborda el estudio de mercado de pre-inversión, donde se afina el estudio de mercado preliminar de la fase anterior. El segundo subtema proporciona el estudio técnico del diseño contractual, aplicando e iterando el proceso de diseño, discutiendo la solución encontrada entre las alternativas, traduciendo esta solución bajo el formato de una especificación técnica que representa la definición de los lineamientos que deberá cumplir el constructor en la siguiente etapa del ciclo de vida del proyecto, la etapa de inversión. El tercer subtema trata el estudio financiero de pre-inversión, donde se afina el estudio financiero preliminar de la fase anterior. En esta última fase de aproximaciones sucesivas iniciadas en la del perfil, se bordan los mismos puntos de pre-factibilidad. Además de profundizar el análisis del estudio de las variables que inciden en el proyecto, se minimiza la variación esperada de sus costos y beneficios. Sobre la base de las recomendaciones hechas en el informe de pre-factibilidad, y que han sido incluidas en los términos y referencia para el estudio de factibilidad, se deben definir aspectos técnicos del proyecto, tales como tecnología, calendario de ejecución y fecha de puesta en marcha. El estudio de factibilidad debe orientarse hacia el examen detallado y preciso de la alternativa que se ha considerado viable en la fase anterior. Además, debe afinar todos aquellos aspectos y variables que puedan mejorar el proyecto de acuerdo con sus objetivos. Una vez que el proyecto ha sido caracterizado y definido debe ser

optimizado. Por optimización se entiende la inclusión de todos los aspectos relacionados con la obra física, el programa de desembolsos de inversión, la organización por crear, puesta en marcha y operación del proyecto. Con la fase de factibilidad finaliza el proceso de aproximaciones sucesivas en la formulación y preparación de proyectos, proceso en el cual tiene importancia significativa la secuencia de afinamiento y análisis de la información. El informe de factibilidad es la culminación de la formulación de un proyecto, y constituye la base de la decisión respecto de su ejecución.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el docente busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el docente todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruados, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el estudiante se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Mazatlán, Pachuca y San Luis Potosí.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval.
Instituto Tecnológico de Boca del Río del 26 al 30 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río y Mazatlán.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval.
Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río y Mazatlán.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia específica de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Evalúa el proyecto del producto naval atendiendo todos los requerimientos para su operación.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Utiliza los principios y métodos de Dinámica de Vehículos Marinos para el análisis del comportamiento dinámico de vehículos marinos en el mar. Utiliza los principios y métodos de Diseño Estructural Naval para el diseño de la estructura de vehículos marinos. Utiliza los principios y métodos de Fundamentos de Vibraciones para el análisis de vibraciones de sistemas dinámicos y continuos mediante modelación matemática. Utiliza los principios y métodos de Diseño de Vehículos Marinos para el diseño de embarcaciones o artefactos marinos. Utiliza principios y métodos de Diseño de Elementos de Máquinas para el diseño de dispositivos de transmisión de potencia. Utiliza los principios y métodos de Formulación y Evaluación de Proyectos para la propuesta y valoración de proyectos de inversión.
--

6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Estudio del perfil del proyecto.	1.1 Estudio de diagnóstico 1.2 Estudio técnico del diseño conceptual
2	Estudio de pre-factibilidad.	2.1 Estudio de mercado preliminar 2.2 Estudio técnico del diseño preliminar 2.3 Estudio financiero preliminar
3	Estudio de factibilidad.	3.1 Estudio de mercado de pre-inversión 3.2 Estudio técnico del diseño contractual 3.3 Estudio financiero de pre-inversión

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1.- Estudio del perfil del proyecto.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> Evalúa y formula el estudio del perfil del proyecto para aplicarlo en vehículos marinos. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en identificar, formular y resolver problemas. Destreza para generar análisis y síntesis. Capacidad para usar herramientas computacionales. Habilidad en lograr una buena interrelación social con los demás. Destreza para diseñar y gestionar objetivos y proyectos. Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los elementos de estudio del perfil del proyecto Identificar la idea conceptual del proyecto Clasificar las principales alternativas de realización del proyecto Investigar la situación económica general y su efecto sobre el proyecto Examinar el mercado de insumos y del producto del proyecto Analizar los aspectos tecnológicos relacionados con el proyecto Examinar las regulaciones sobre la conservación del medio ambiente relacionadas con el proyecto Formular el diseño conceptual del proyecto Juzgar las fortalezas y debilidades del diseño conceptual Integrar el estudio del perfil del proyecto Evaluar el perfil del proyecto.
2.- Estudio de pre-factibilidad.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> Evalúa y formula el estudio de pre-factibilidad para aplicarlo en vehículos marinos. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en identificar, formular y resolver problemas. Destreza para generar análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los elementos del estudio de pre-factibilidad del proyecto Explicar los objetivos que se deben alcanzar con el estudio de mercado preliminar Identificar los elementos del estudio de mercado preliminar Analizar los elementos del estudio de

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para usar herramientas computacionales. • Habilidad en lograr una buena interrelación social con los demás. • Destreza para diseñar y gestionar objetivos y proyectos. • Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. 	<p>mercado preliminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formular el diseño preliminar del proyecto • Juzgar las fortalezas y debilidades del diseño preliminar • Explicar los objetivos que se deben alcanzar con el estudio financiero preliminar • Identificar los elementos del estudio financiero preliminar • Analizar los elementos del estudio financiero preliminar • Integrar el estudio de pre-factibilidad • Evaluar la pre-factibilidad del proyecto.
--	---

3.- Estudio de factibilidad.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evalúa y formula el estudio de factibilidad para aplicarlo en vehículos marinos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en identificar, formular y resolver problemas. • Destreza para generar análisis y síntesis. • Capacidad para usar herramientas computacionales. • Habilidad en lograr una buena interrelación social con los demás. • Destreza para diseñar y gestionar objetivos y proyectos. • Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los elementos del estudio de factibilidad del proyecto • Explicar los objetivos que se deben alcanzar con el estudio de mercado de pre-inversión • Identificar los elementos del estudio de mercado de pre-inversión • Analizar los elementos del estudio de mercado de pre-inversión • Formular el diseño contractual del proyecto • Juzgar las fortalezas y debilidades del diseño contractual • Desarrollar la especificación técnica final • Explicar los objetivos que se deben alcanzar con el estudio financiero de pre-inversión • Identificar los elementos del estudio financiero de pre-inversión • Analizar los elementos del estudio financiero de pre-inversión • Integrar el estudio de factibilidad del proyecto • Evaluar la factibilidad del proyecto

8. Prácticas

Prácticas sugeridas para desarrollar las competencias específicas y genéricas:

- Crear el estudio de factibilidad de proyecto de vehículo marino.
- Experimentar con software de arquitectura naval el diseño de vehículos o artefactos marinos.
- Experimentar con software de ingeniería marina el diseño de los sistemas marinos de vehículos y artefactos marinos.

9. Proyecto de asignatura (Para fortalecer la(s) competencia(s) de la asignatura)

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias (específicas y genéricas de la asignatura)

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Bitácora
- Cuestionario
- Debate
- Ensayo
- Escala de apreciación
- Examen (preguntas de respuestas abiertas, cerradas o múltiples)
- Exposición
- Investigación
- Lista de cotejo
- Mapa conceptual
- Portafolio
- Proyecto
- Prueba de conocimiento
- Prueba de desempeño
- Rúbrica
- Solución de problemas (cerrados o abiertos)

- Técnica de casos
- Técnica de ejecución
- Técnica de pregunta
- Trabajo en equipo o colaborativo.

11. Fuentes de información

NECESARIA PARA EL ESTUDIO Y PRESENTACIÓN DE EXÁMENES

- Lamb T. (2003) *Ship Design & Construction (Vol. 1&2)*. USA: Editorial SNAME.
- Rosillo J. (2008) *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Para empresas manufactureras y de servicios*. México: Editorial CENGAGE Learning.

RECOMENDADA COMO SUPLEMENTO

- Alvaríño, Azpíroz & Meizoso. (1997) *Proyecto Básico del Buque Mercante*. España: Editorial ETSIN.
- Chakrabarti S. K. (2005) *Handbook of Offshore Engineering*. UK: Editorial ELSEVIER.
- De Silva C. W. (2005) *Vibration and Shock Handbook*. USA: Editorial Taylor & Francis.
- Erichsen Stian. (1989) *Management of Marine Design*. UK: Editorial BUTTERWORTHS.
- Fyson J. (1987) *Design of Small Fishing Vessels*. UK: Editorial Fishing News Books LTD.
- Harrington R. L. (1992) *Marine Engineering*. USA: Editorial SNAME.
- IACS, www.iacs.org.uk/
- IMO, www.imo.org/
- Rawson K. J. & Tupper E. C. (2001) *Basic Ship Theory (Vol. 1 & 2) (5a Ed)*. UK: ELSEVIER B-H
- Taylor D. A. (1996) *Introduction to Marine Engineering*. UK: Editorial ELSEVIER.
- Watson D. G. M. (1998) *Practical Ship Design (Vol. 1)*. UK: Editorial ELSEVIER.
- Wilson J. F. (2002) *Dynamics of Offshore Structures*. USA: Editorial John Wiley & Sons.